

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-524049

(P2001-524049A)

(43) 公表日 平成13年11月27日 (2001. 11. 27)

(51) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	P I	特-711-ト* (参考)	
B 6 0 C	23/04	B 6 0 C	23/04	Z
	17/04		17/04	Z
	23/06		23/06	Z

特許請求 未請求 予備特許請求 有 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平10-544984  
 (86) (22) 出願日 平成10年4月17日 (1998. 4. 17)  
 (86) 翻訳文提出日 平成11年10月18日 (1999. 10. 18)  
 (86) 国際出願番号 P C T / E P 9 8 / 0 2 2 5 1  
 (87) 国際公開番号 W O 9 8 / 4 7 7 2 8  
 (87) 国際公開日 平成10年10月29日 (1998. 10. 29)  
 (31) 優先権主張番号 9 7 / 0 5 2 4 3  
 (32) 優先日 平成9年4月18日 (1997. 4. 18)  
 (33) 優先権主張国 フランス (F R)  
 (31) 優先権主張番号 9 8 / 0 1 3 8 5  
 (32) 優先日 平成10年1月30日 (1998. 1. 30)  
 (33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 コンパニー ゼネラル デ エタブリッ  
 スマン ミシュラン-ミシュラン エ コ  
 ムパニー  
 フランス国 エフ-63040 クレルモン  
 フェラン セデックス 09 クール サブ  
 ロン 12  
 (72) 発明者 デュフルニエール アルノー  
 フランス エフ-63100 クレルモン フ  
 エラン リュー キュヴィエール 13  
 (72) 発明者 オッテパール フランソワ  
 フランス エフ-63130 ロワイア シュ  
 マンドラ ポーズ 32  
 (74) 代理人 弁理士 中村 裕 (外9名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 横断方向振動信号を発生する安全インサートおよび安全インサート上でのタイヤの支持を検出する装置

## (57) 【要約】

車両のタイヤおよびリムからなる組立体内に取り付けられるように設計された安全インサート、および該インサート上でのタイヤの支持を検出する装置。インサートはタイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生し、かつ装置は、車両のシャシーの振動信号を検出しかつ分析する。

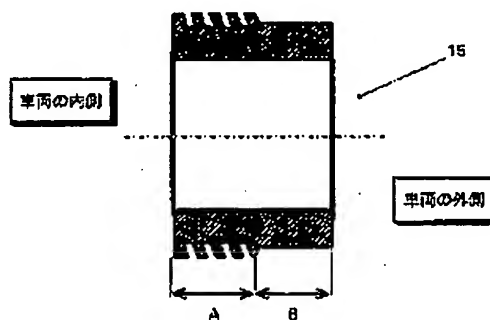


Fig. 4

(2)

特表2001-524049

## 【特許請求の範囲】

1. 車両のタイヤおよびリムからなる組立体内で、リムの外面上に半径方向に取り付けられるように設計された安全インサートであって、タイヤが収縮したときにタイヤのクラウンの半径方向支持体を形成する半径方向外方の支持面と、フラット走行状態で振動警報信号を発生する手段とを有する安全インサートにおいて、前記手段は、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生することを特徴とする安全インサート。
2. 前記インサートの支持面は、前記支持体の方位に従って横方向の振動を発生することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
3. 前記インサートの支持面には真直リブが設けられ、該リブの周囲方向は、リブの方位に従って変化していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
4. 前記インサートの支持面は、半径方向に圧縮されたときに横方向の応力を発生する要素を有していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
5. 前記要素はリブまたは切開部からなり、長手方向平面に対する傾斜は切開部の方位に従って変化することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の安全インサート。
6. 前記支持面は、支持状態においてほぼ一定の転がり半径方向を有することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の安全インサート。
7. 前記支持面は軸線方向に隣接する少なくとも2つのゾーンを有し、該ゾーンは、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生する手段を含まない、車両から外方に配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
8. 垂直方向の信号を発生する手段を更に有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
9. 前記支持面は信号発生の活動ゾーンを有し、信号は、先行する最大値を呈し、この後に反対方向の最小値が続くことを特徴とする請求の範囲第1項に

(3)

特表2001-524049

記載の安全インサート。

10. 前記活動ゾーンは、前記インサートの周囲の $1/4 \sim 1/2$ の間にあることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の安全インサート。

11. 発生された前記信号の最小絶対値は、最大絶対値の $1/4 \sim 3/4$ の間にあることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の安全インサート。

12. 複数のタイヤ、リムおよび安全インサートの組立体が設けられた、車両のタイヤの支持を検出する装置であって、各組立体のインサートが、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に取り付けられ、対応する安全インサートでは、各組立体は、タイヤの圧力損失後にインサートと接触すると振動信号を発生するトリガ作用が可能である装置において、対応するタイヤがそれぞれのインサートと接触すると、車両に取り付けられかつ各組立体により発生される信号にตอบสนองする単一センサを備えた、前記振動信号の検出および処理を行う手段と、前記センサによりピックアップされた信号にตอบสนองして、フラット走行状態であることを車両の運転者に信号で知らせることができるインジケータとを有することを特徴とする装置。

13. 前記振動信号は、フラット走行により維持されることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の装置。

14. 圧力感応発生器を更に有し、振動信号は、圧力感応発生器により発生される信号であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の装置。

15. 前記振動信号は音響信号であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の装置。

16. 複数のタイヤ、リムおよび安全インサートの組立体が設けられた、車両のタイヤの支持を検出する装置であって、安全インサートが、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に取り付けられ、対応する安全インサートでは、各組立体は、タイヤの圧力損失の結果として、1つのタイヤが対応する安全インサート上に支持されることにตอบสนองしてシャーシに特徴振動を伝達できる装置において、車両のシャーシの所定の特徴的機械振動の検出および処理を行う手段と、警報を伝達する手段とを有することを特徴とする装置。

(4)

特表2001-524049

17. 前記車両は、少なくとも2つの車軸を有し、車両のシャーシの所定の特徴的振動の検出手段は、前記車両の1つの車軸につき多くて1つのセンサを備えていることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の装置。

18. 前記車両の所定振動の検出手段は、車両に連結される単一センサからなることを特徴とする請求の範囲第17項に記載の装置。

19. 前記車両の所定の特徴的振動の検出手段は、車両のシャーシに固定される単一センサからなることを特徴とする請求の範囲第18項に記載の装置。

20. 前記タイヤ・リム・インサート組立体によりシャーシに伝達される特徴的振動は、前記組立体の回転軸線に対して平行な成分を含んでいることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の装置。

21. 前記処理手段は、少なくとも1つの所与の第1周波数帯域における第1特性の大きさを計算し、先行する第1特性の単一または複数の大きさの所与の組み合わせに対応する基準Cを計算し、かつ該基準Cと所与の閾値とを比較して、比較結果が所与の比になるとときには警報を発生することを特徴とする請求の範囲第12項または第16項に記載の装置。

22. 車両の車両の各車軸について、前記処理手段は、車両の前記車軸に固有の少なくとも1つの第1周波数帯域の第1特性の大きさを計算することを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。

23. 前記処理手段は、車両の前記車軸に固有の前記周波数帯域の前記第1特性の大きさの加重値に相当する基準Cを計算することを特徴とする請求の範囲第22項に記載の装置。

24. 単一または複数の前記第1周波数帯域は、20～100Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。

25. 前記処理手段は、更に、タイヤの回転周波数を測定し、該回転周波数では、単一または複数の前記第1周波数帯域が狭周波数帯域であり、各帯域はタイヤの回転周波数の倍数周波数上に中心をもつことを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。

26. 単一または複数の前記第1周波数帯域は10～200Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第25項に記載の装置。

(5)

特表2001-524049

27. 前記シャーシの振動の処理手段は、更に、少なくとも1つの所与の第2周波数帯域の第2特性の大きさを計算し、前記第2帯域では、前記振動は安全インサート上でのタイヤ3の支持とは明らかに無関係であり、かつ警報のトリップ閾値は第2特性の大きさの関数であることを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。

28. 前記第2周波数帯域は3～7 Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第27項に記載の装置。

29. 前記第2周波数帯域は100～200 Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第27項に記載の装置。

30. 前記第2帯域は、タイヤの回転周波数の倍数周波数の外側にあることを特徴とする請求の範囲第27項に記載の装置。

31. 測定された前記特性の大きさは、rms値で表される信号の振動エネルギーであることを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。

32. 前記処理手段は、車両速度が所与の閾値以下であるときにはいかなる警報も伝達しないことを特徴とする請求の範囲第12項または第16項に記載の装置。

33. リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に安全インサートが取り付けられるタイヤ・ホイール・安全インサート組立体が設けられるように設計されたタイヤにおいて、前記タイヤには、タイヤ内の圧力損失後に対応するインサートと接触すると振動信号を発生できる手段が設けられていることを特徴とするタイヤ。

(5)

特表2001-524049

## 【発明の詳細な説明】

横断方向振動信号を発生する安全インサートおよび安全インサート  
上でのタイヤの支持を検出する装置

発明の背景

本願は、1998年4月17日付PCT EP98/02251の継続出願である。

本発明は、安全インサートが設けられたタイヤの使用方法に関し、より詳しくは安全インサート上でのタイヤの支持方法に関する。本発明は、タイヤがフラット走行状態になった後または実質的に圧力損失が生じた場合に、タイヤがインサート上に支持されるやいなや運転者に警報を発するインサート、および該インサートと組み合わせることができる、インサート上でのタイヤ支持を検出する装置を提案する。

一般にタイヤ内部のリム上に取り付けられるこれらの安全インサートの機能は、タイヤに故障が生じた場合に荷重を支持することにある。

安全インサート上でタイヤが支持されると、ある程度タイヤ性能の低下を招くが、この性能低下は、車両の挙動および運転者が不快に感じることによっては気づかないことがある。また、これらのインサートの作動寿命は制限されている。従って、運転者の安全のためには、タイヤが安全インサート上に支持されるやいなや、運転者に警報されることが重要であり、これにより運転者は製造業者の指示に従うことができる。

これまでに、運転者に警報を与える手段を組み込んだ幾つかの安全インサートが提案されている。

米国特許第4,262,724号には、タイヤおよびリムからなる組立体内に取り付けられかつリムの外面上に半径方向に取り付けられる安全インサートが開示されている。このインサートは、タイヤが収縮したときにタイヤのクラウンの半径方向支持体を形成する半径方向外面と、フラット走行時に振動警報信号を発生する手段とを有している。これらの手段は、転がり振動または1つ以上の隆起

を作るため、インサートによる支持時での転がり半径を、最大半径方向と最小半

(7)

特表2001-524049

径との間で変えることができる。これらの手段により発生されるすべての振動警報信号は、タイヤ・リム組立体の平面内で、ほぼ垂直方向に配向される。

これらの解決方法は、幾つかの問題を有している。これらの方法は、車両の運転者に顕著な不快感を与えるだけでなく、特に加速時および減速時にタイヤ・リム組立体の性能を著しく低下させる。かくして、タイヤが故障した場合、車両を瞬間的に停止しなければならない。一方、制限された速度でも車両を長距離に亘って使用したい場合には、インサートにより伝達される警報は、機構を損なわず、運転安全性に矛盾せず、同時に、直接的にまたは適当な検出装置を介して運転者に完全に気づかせることができなくてはならない。

国際特許出願W094/03338にも、安全インサート上にタイヤが支持されたことを検出する装置が提案されている。この装置は、1つのホイール懸架要素上に設けられかつ垂直加速度を測定するホイール加速度計を有している。加速度計は、中央処理ユニットに接続されている。分析は、フラット走行状態の共振モード特性の特徴の検出に基づいて行われる。

#### 発明の概要

本発明の目的は、車両の非常に広い速度範囲に亘って、タイヤが支持されたときに直接的または間接的に運転者に警報すると同時に、速度限度内で運転者および機構に許容度を維持できる安全インサートを提供することにある。

また、本発明は、本発明による安全インサートと協働して、該安全インサート上でのタイヤの支持を検出する装置に関する。

用語「車両」とは、走行ユニットを内蔵した乗用車、トラック、トラクタ・トレーラ、自動二輪車等をいうものと理解すべきである。

用語「リブ」とは、安全インサートの半径方向外面上に設けられた、細長い形状を有し、ほぼ周方向に配向され、かつ半径方向高さが軸線方向幅に等しいかこれより小さい要素をいう。リブは、これらの軸線方向断面が長方形である場合には「真直」であり、軸線方向断面が平行四辺形である場合には「傾斜」している。

用語「切開部 (incision)」とは、半径方向高さが軸線方向幅より大きい同様な要素をいう。

(8)

特表2001-524049

本発明による安全インサートは、車両のタイヤおよびリムからなる組立体内で、リムの外面上に半径方向に取り付けられるように設計されており、タイヤが収縮したときにタイヤのクラウンの半径方向支持体を形成する半径方向外方の支持面と、フラット走行状態で振動警報信号を発生する手段とを有している。このインサートは、前記手段が、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生することに特徴を有する。

前記インサートは、2つの主要な長所を有している。すなわち、横方向に発生された振動信号は、同様な垂直方向の信号に比べてシャーシおよび運転者に非常に容易に伝達される。これは、車両の運転者に快適性を維持するため、車両の懸架装置により垂直方向の優れた減速が行われるのに対して、横方向の応力のあらゆる伝達は、殆ど減速されることなく直接的に伝達されるからである。一方、これらの横方向の振動信号は、垂直方向の振動信号に比べて、タイヤ・リム組立体の性能を直接的に損なうことは殆どない。

本発明の第1実施形態では、インサートの支持面は、その方位 (azimuth) に従って横方向に変化している。

第2実施形態では、インサートの支持面には真直リブが設けられ、該リブの周囲の方向はリブの方位に従って変化する。

第3実施形態では、インサートの支持面は、半径方向に圧縮されたときに横方向の応力を発生する要素を有している。

この実施形態は特別な可撓性を有している。実際に、長手方向平面に対して傾斜したリブまたは切開部を、これらの方位に従って変化する態様で利用できる。

好ましい変更態様本発明では、本発明による安全インサートは、前記支持面は軸線方向に隣接する少なくとも2つのゾーンを有し、該ゾーンは、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生する手段を含まない、車両から外方に配置されている。

この解決法は、安全インサートで走行するときにタイヤ・リム組立体に優れた

た走行性能を与えるという長所を有している。実際に、回転時に、回転の外側に位置するタイヤはより大きな荷重を受け、通常、大きい逆キャンバ角をとる。こ



(9)

特表2001-524049

のような状態では、特別な横方向振動信号を発生することなくタイヤ荷重の大部分を支持するのは「非活動」支持ゾーン(すなわち、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生する手段を含まないゾーン)である。一方、直進走行時には、タイヤは非常に小さいキャンバ角を有し、支持ゾーンは、横方向振動信号を発生する手段を含み、この場合には、「活動」ゾーンが応力を受ける。

安全インサートにより発生される信号の形状も非常に重要である。本発明による安全インサートは、好ましくは、信号発生の活動ゾーンを備えた支持面を有し、信号は、先行する最大値を呈し、この後に反対方向の最小値が続く。

活動ゾーンは、前記インサートの周囲の $1/4 \sim 1/2$ の間にあり、発生された前記信号の最小絶対値は、最大絶対値の $1/4 \sim 3/4$ の間にあるのが有効である。

このように発生される信号は、正確で信頼できる検出を可能にする良く定められた周波数帯域内に、フラット走行状態で車両のシャーシに伝達される振動スペクトルを与えるという長所を有している。

本発明はまた、複数のタイヤ、リムおよび安全インサートの組立体が設けられた、車両のタイヤの支持を検出する装置であって、各組立体のインサートが、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に取り付けられ、対応する安全インサートでは、各組立体は、タイヤの圧力損失後にインサートと接触すると振動信号を発生するトリガ作用が可能である第1検出装置に関する。この検出装置は、対応するタイヤがそれぞれのインサートと接触すると、車両に取り付けられかつ各組立体により発生される信号に応答する単一センサを備えた、前記振動信号の検出および処理を行う手段と、前記センサによりピックアップされた信号に応答して、フラット走行状態であることを車両の運転者に信号で知らせることができるインジケータとを有している。

特徴のある振動信号は、好ましくはフラット走行状態により維持され、かつ圧力感応発生器により発生される。インサート内またはその表面上に取り付けられるこのような発生器は、インサート上のタイヤトレッドの支持に関連する

あらゆる応力に感応し、かつ応力が所与の閾値を超えると例えば音響信号を発生

(10)

特表2001-524049

する。この音響信号は、車両の運転室内に設置されかつフラット走行状態の車両の運転者に警報を与えることができる単一受信器により容易にピックアップされる。

また、本発明は、複数のタイヤ、リムおよび安全インサートの組立体が設けられた、車両のタイヤの支持を検出する装置であって、安全インサートが、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に取り付けられ、対応する安全インサートでは、各組立体は、タイヤの圧力損失の結果として、1つのタイヤが対応する安全インサート上に支持されることに応答してシャーシに特徴振動を伝達できる第2検出装置に関する。この装置は、

- ・車両のシャーシの所定の特徴的機械振動の検出および処理を行う手段と、
- ・警報を伝達する手段とを有している。

この装置は、既知の装置と比較して、懸架部材の代わりに車両のシャーシの振動の分析を行うという特徴を有している。

前述のインサートにおけるように、この装置は、垂直方向に加え、ホイールとシャーシとの間の振動の直接伝達経路を使用するのが好ましい。従って、この装置は、既存の装置より非常に選択性および感度に優れたものとすることができ、かつシャーシの一部品に固定される1つのセンサのみを設けることができる。

本発明の装置は、本発明の安全インサート上でのタイヤの支持の検出に特に良く適しているが、支持問題を運転者に警告する手段を備えた（または備えていない）任意の他のインサートに使用することもできる。このような場合には、1つのみのセンサではなく、加速度を測定する2つ以上のセンサを使用する必要がある。この場合、各センサは車両の1つの車軸に連結するのが好ましい。

シャーシの振動を処理する手段は、少なくとも1つの所与の周波数帯域における第1特性の大きさを計算し、先行する第1特性の単一または複数の大きさの所与の組み合わせに対応する基準Cを計算し、かつ該基準Cと所与の閾値とを比較して、比較結果が所与の比になるとときには警報を発生する。

好ましくは、車両の各車軸について、前記処理手段は、車両の前記車軸に固

有の少なくとも1つの第1周波数帯域の第1特性の大きさを計算し、かつこれら

(11)

特表2001-524049

の第1特性の大きさの加重値に相当する基準Cを計算する。

前記シャーシの振動の処理手段は、更に、所与の第2周波数帯域の第2特性の大きさを計算し、前記第2帯域では、前記振動は安全インサート上でのタイヤ3の支持とは明らかに無関係であり、かつこれから、加重されまたは加重されない第1特性の大きさの第2特性の大きさにより標準化された値に相当する基準Cを推測する。

好ましい実施形態によれば、前記処理手段は、更に、タイヤの回転周波数を測定し、単一または複数の前記第1周波数帯域は狭周波数帯域であり、各帯域はタイヤの回転周波数の倍数周波数 (multiple frequency) 上に中心を有する。これらの第1周波数帯域は10～200Hzの間にある。

タイヤの回転周波数の倍数周波数上に中心をもつこの処理は、支持検出の感度を著しく改善する。

計算される特性の大きさは、信号のrms値でもよい。

本発明はまた、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に安全インサートが取り付けられるタイヤ・ホイール・安全インサート組立体が設けられるように設計されたタイヤにおいて、前記タイヤには、タイヤ内の圧力損失後に対応するインサートと接触すると振動信号を発生する手段が設けられていることを特徴とするタイヤに関する。これらの手段は、例えば、タイヤの内面に接着される感圧発生器で構成できる。

#### 図面の説明

以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態を説明する。

第1図は、安全インサートが設けられたタイヤ・リム組立体の子午線方向断面図である。

第2図は、本発明による安全インサートの第1実施形態を示す子午線方向断面図である。

第3図は、第2実施形態の子午線方向断面図である。

第4図は、第3実施形態の子午線方向断面図である。

第5図は、軸線方向に隣接した2つのゾーンを備えた安全インサートの断面図

(12)

特表2001-524049

である。

第6図は、回転時にインサートにより発生される信号の好ましい形状を示す概略図である。

第7図は、本発明による検出装置を示す概略図である。

第8図は、通常の道路上で測定した、支持体を使用した場合および使用しない場合の周波数に従う水平加速度の2つの測定スペクトルを示すものである。

第9図は、装置のマイクロコントローラで計算した大きさの支持体を使用した場合および使用しない場合の回転を、時間経過で展開した一例を示すものである。

第10 a 図および第10 b 図は、安全インサートが設けられたタイヤ・リム組立体の2つの態様を示す図面である。

#### 好ましい実施形態の説明

第1図にはホイールリム1が示されており、該ホイールリム1の支持体6上には環状安全インサート2が載置されている。ホイールリム1の特別な何学幾的形狀は、フランス国特許第2,713,558号に開示されている。ホイールリム1は、直径の異なる2つのビード座を有し、かつ安全インサート2の容易な配置に特に適している。この組立体は、タイヤ3内の大きな圧力降下をもたらすことなく転動することを可能にする。このように転動する場合、変形したタイヤの内部は、インサートの外面上で摩擦し、発熱する。このため有効作用半径 (available radius of action) が制限され、従って、タイヤがそのインサート上に載るやいなや運転者に知らせることが重要である。

この目的のため、本発明の安全インサートは、横振動警告信号を発生させる手段を収容したインサートとして使用される。

このようなインサートの第1実施形態が第2図に示されている。このインサート9は、その方向に従って軸線方向に変位される支持面10を有している。従って、支持面10がタイヤのクラウンの面に当接するフラット走行状態では、タイヤ、リムおよびインサート組立体は、ホイールが回転するたびに、運転

者または検出装置が感知できる横方向スラスト振動を発生する。

(13)

特表2001-524049

第3図には、他の実施形態が示されている。インサート12の支持面13には、インサートの横方向平面に対して傾斜している切開部14が形成されており、該切開部14の傾斜は、これらの方向に従って変化している。図示の例では、傾斜は直径方向位置で逆であり、傾斜の過程は僅かに正弦波状をなしている。従って、これらの切開部は、荷重を受けたときに、ホイールの回転と同じ周波数の横方向応力を発生し、この応力もまた車両の運転者が、直接的または間接的に容易に感知できる。

また、切開部と同じかこれより大きい半径方向高さを有しかつ切開部に隣接して配置されたリブ、好ましくは比較的幅広のリブを使用することもできる。後者の場合には、フラット走行状態でインサートの転がり半径が一定に維持されるように、切開部の剛性および幾何学的形状を設計するのが有効である。

第4図には、軸線方向に隣接する2つのゾーンA、Bを備えた安全インサート15が示されている。車両の外側に配置されるように意図した側に配置されたゾーンBは、タイヤ・リム組立体の回転軸線に平行な方向をもつ信号を発生させる手段を有していない。かくして、車両に近い側に配置されたゾーンAに、横方向振動信号を発生させるべく傾斜された切開部が設けられている場合には、前記ゾーンBは活動しない。前記インサート15は、優れた回転性能を維持できる。なぜならば、インサート15は、タイヤのクラウンの支持荷重の大部分を支持するほぼ円筒状のゾーンBを有し、該ゾーンBによって大きい逆キャンパ角が得られるからである。これと同じ考えから、インサート15の作動は、第2図および第3図のインサートの作動と同じである。

また、このようなインサートには、僅かな円錐状ゾーンBを設けるのが有効であり、回転時にタイヤおよびホイールによりもたらされる逆キャンパ角に良く適合させるには、インサートの外側が最小直径になるようにする。また、隣接する2つの円筒状または円錐状ゾーンが中央活動ゾーンの外側に設けられたインサートを構成することもできる。

第5図には、方向につれて傾斜が変化する切開部に加え、方向につれて高さが変化する切開部により形成されかつ垂直方向の振動励起をもたらす2つの半

(14)

特表2001-524049

径方向パンプ17, 18が設けられたインサート16が示されている。円Lはインサート支持面の外面に一致し、かつ楕円Mは切開部の基部でのケーシングに一致する。かくして、この例での切開部は、パンプ17, 18の2つのクラウンでの高さがゼロである。実際に、横方向振動と垂直振動との合成振動を発生させるこのようなインサートは、車両において伝達される全エネルギーを著しく増大させることが観察されている。

第6図の符号aは、本発明の安全インサートにより発生される信号の好ましい形状を示す。この信号は、インサートの周囲の約1/3に限定されたゾーン内でのみ、ゼロではない。この信号は第1最小値 $F_{min}$ を有し、これに、反対方向の最大値 $F_{max}$ が続き、最後に第2最小値が続く。2つの最小値は、最大値 $F_{max}$ の1/5から1/2の範囲内の同じ大きさにすることができる。

前述の安全インサートは、第6図の安全インサートと同様な信号を容易に発生できる。Y信号を発生させるのに使用する手段は、同様に変化できれば充分である。インサート9の場合には、支持面10の横方向位置は、第6図のaまたはbの横方向位置に一致するコースに従うことができる。タイヤとインサートの支持面との接触領域が限定されていることによる負荷のため、第6図のbのコースと同様な変化が、曲線aの形状に近似して発生される信号のコースに生じるであろう。第3図のインサートの場合には、第6図の曲線aまたはbに一致するコースに従わなくてはならないのはリブまたは切開部の方向である。

通常の態様では、フラット走行状態でのインサートおよびタイヤの発熱を制限するため、タイヤの内部キャビティ内、特に、インサートの支持面上に潤滑剤が導入される。インサートの支持面とタイヤのクラウンとの接着性を向上させるため、タイヤと路面との接触領域の水を除去するためのタイヤ溝の切開部と同じ機能をもつほぼ周方向の切開部を、支持面上に配置するのが有効である。

本発明による安全インサートは、車両の運転者が感知できるのに十分な強度の信号を発生させることができる。しかしながら、車両の乗客の快適性を維持するため、これらのインサートに支持検出器を使用することもでき、該支持検出器について以下に説明する。

第7図は、2軸乗用車、例えばルノー・ツインゴ (Renault Twingo) に使用

(15)

特表2001-524049

するための本発明による検出器を概略的に示すものである。検出器20は、センサ21と、一連の帯域通過フィルタ22、23、24と、信号のrms値の3つのアナログ抽出器25、26、27と、マイクロコントローラ28と、インジケータ29とを有している。組立体は、車両のシャーシ部品の1つに固定されるように設計された単一ボックス内に配置される。センサ21は、車両の長手方向軸線および横方向軸線を含む平面内の加速度を測定できるように構成された単方向加速度計が好ましい。次に、信号は、並列に配置された一連の帯域通過フィルタにより濾過される。フィルタ22は、車両の後軸に適した帯域A外の約20～50 Hzの信号を除去する。フィルタ23は、車両の前軸に適した帯域B外の約50～80 Hzの信号を除去し、フィルタ24は、帯域E内（該帯域E内では、信号は、タイヤの安全インサート上でのタイヤの支持とは明らかに異なったものである）にある約100～200 Hz、好ましくは100から160 Hzの信号を通す。これらの3つの周波数帯域は、使用される安全インサートの形式並びに選択される車両に従って大きく変えることができる。

抽出器25、26、27は、帯域通過フィルタ22、23、24、によりそれぞれ伝達される信号のrms値を得る。マイクロコントローラ28は、デジタル・アナログ変換器（A/N）で信号をデジタル化する。マイクロコントローラ28の要素31は基準Cを計算する。これにより、帯域A、Bの信号のrms値の加重合計を特別に求め、かつこの合計を帯域Eの信号のrms値により標準化する。

帯域E内にある振動エネルギーは、車両が走行する道路の種類によって定まる。得られる標準化は、誤警報の回数を減らすことにより検出器の感度を大幅に改善する。前記帯域は、例えば約3～7 Hz程の非常に低い周波数帯域にも存在する。

次に、基準Cと、比較器32内のプログラム可能な所与の閾値33とが比較され、基準Cが閾値より大きい場合には、インジケータ手段29により警報が発せられる。

第9図は、ルノー・ツインゴに4本のタイヤが正しく膨張して装着されているとき（ゾーンA）、およびこれらのうちの1本のタイヤの空気が抜けていて、

その安全インサート上にタイヤが支持されているとき（ゾーンB）を示すものであ

(16)

特表2001-524049

る。曲線1はCのラフなコースを示し、曲線2は閾値と比較した後の結果を示す。Cが閾値より小さいときは前記結果はゼロであり、Cが閾値より大きいときは前記結果は1である。

比較結果が1であるときは、インジケータは、警報を運転者に伝達する。インジケータは、ブザーで構成できる。

高荷重車両の場合には、車両、トラクタまたはトレーラの車軸と同数の周波数帯域を採用できる。もちろん、これらの車両には多くのセンサが使用される。

車両の速度が減速されてゼロに近づくと、種々の信号の振動エネルギーが低減し、局部的外乱に対して一層敏感になる。従って、車両速度が所与の閾値、例えば7 km/hより低い場合には、警報のトリップ (tripping) が停止される。

第8図は、ルノー・ツインゴで走行時にセンサ21により測定された振動スペクトルの一例を示すものである。第1曲線は、4本のタイヤが正しく膨張されている場合に相当する。通常ピークは9 Hzに近い低い周波数で観察され、このピークはホイールの回転の第1高調波 (first harmonic) に相当する。

第2曲線は、前軸のタイヤの空気が抜けておりかつその安全インサート上に支持されている場合に相当する。この曲線は、ホイールの回転の種々の高調波にリンクしたピークをもつ50~75 Hzの強いスペクトル応答を示している。この場合、前軸の特徴的周波数帯域として50~80 Hzの帯域Bが選択されている。

第3曲線は、ルノー・ツインゴの後軸の1つのタイヤがその安全インサート上に支持されている場合を示す。20 Hzおよび40 Hzの近くに2つの目立つピークが観察される。この場合、20~50 Hzの帯域Aが、後軸の特徴的帯域として選択される。

また、第8図から、7 Hz以下の周波数または100~200 Hzの周波数には、平坦であるか否かを問わず、実際に、曲線に目立つ変化がないことが観察される。従って、車両が走行する道路の形式による振動エネルギーを考慮に入れるため、測定値は、100~160 Hzまたは3~7 Hzのような帯域Eにおけるrms値の測定により、先行の特徴的周波数帯域内で標準化される。これによ

り、支持検出のクオリティに頼ることが可能になる。車両速度が低下し、これに



(17)

特表2001-524049

より外乱を回避すべくホイールの回転の第1高調波が約7Hzになると、警報の伝達が禁じられる。

支持検出の単一基準を設けかつ前方または後方のタイヤがそのインサート上に支持されるときに測定値間の目立つエネルギー差を考慮に入れるため、タイヤのインサートに支持されているタイヤの軸があるか否かとは無関係に測定値を加重し、同じ値のおおよその特徴的大きさを得る。これが、第9図の曲線に示されている。

曲線8、9は、インサートの周囲の1/3に亘って横方向信号を発生しかつゼロと $F_{vmax}$ との間で変化する安全インサートにより得られる。使用される検出器は、車両のシャーシに横方向に配向して固定された単方向センサを有している。

第6図に示す信号の形状は、車両のシャーシに伝達される信号を周波数で充分に限定できること、およびこれらの信号を主として単一の周波数帯域内に集中できること等の長所がある。前記帯域は、車両速度が時速数十キロメートルを超える場合にはいつでも、各車軸の特徴的周波数帯域を含むように定められている。これにより、検出のクオリティを頼ること、および誤警報を制限することができる。また、これにより、車両の快適性を損なうことなく、最も良く伝達されたエネルギーを使用することができる。かくして、これらの信号の $F_{vmax}$ 値を低減できる。

他の実施形態によれば、処理手段は、

- ・車両のタイヤの回転周波数を決定し、
- ・タイヤの回転（ホイールの回転）の $n$ 個の第1高調波の周波数を計算し、
- ・ $n$ 個の第1高調波に中心をもつ $n$ 個の狭周波数帯域の振動エネルギーを計算し、
- ・必要ならば、基準Cを得るため、3つの最大エネルギーの合計を計算し、
- ・基準Cを速度および道路の関数閾値（function threshold）と比較し、
- ・基準Cが閾値より大きい場合には、警報を発生させる。

速度情報は、車両のタコメータから得られ、また、第1ピーク（第8図参照）の周波数位置を決定することにより、登録された信号から推測することもでき

(18)

特表2001-524049

る。

周波数の「狭帯域」は、5 Hz以下の帯域幅であると理解されたい。

第8図の曲線から理解されようが、第1ピークの高調波に一致する周波数（ホイールの回転）もスペクトルのピークである。従って、ホイールの回転の高調波を分析すれば、安全インサート上でのタイヤの支持の検出を顕著に改善することができる。

計算を容易にするため、車両によっては、これらを5～11の数個の高調波、例えば、高調波2～高調波6または12に制限することができる。インサートの振動が種々の懸架要素を介して車両のシャーシに伝達される周波数帯域には、広範囲の車両速度についての対応周波数が見られる。この帯域は、通常、10～200 Hzの間にある。

例えばエンジンの振動のような他の原因によって1つ以上のピークが絶えず外乱を受けるので、これらの高調波を分析して、これらに中心をもつ狭帯域の振動エネルギーを計算振動、かつ例えば3つの最大エネルギー帯域を合計して基準Cを計算するのが有効である。

前述のように、走行する道路の凹凸により起こり得る事態を推測できるようにするには、測定したスペクトルが支持とは明らかに異なっている少なくとも1つの周波数帯域での振動エネルギーを決定するのが有効である。この分析方法では、前記第2帯域は、ホイールの回転の高調波を含むべきではない。

基準Cは車両速度の関数であり、かつ道路による速度および振動エネルギーレベルの関数閾値と比較され、前述のように、閾値を超えると警報を発する。

誤警報を防止するため、警報の非トリップ(nontripping)についての2つの試験が行われる。第1の試験は車両の速度にリンクしており、車両速度が所与の閾値、例えば25 km/h以下である場合には、警報の中立化を行う。道路の凹凸によるエネルギーの測定により、道路にリンクしたエネルギーが所与の値を超えたときに、警報の非トリップの第2試験を導入することが可能になる。この場合、これは、非常に悪い道路上を走行することに相当し、道路の凹凸によるエネルギーは、支持の検出を極めて不正確なものとする。

本発明による安全インサートは、本質的に非常に剛性の大きいエラストマ

(19)

特表2001-524049

材料で作ることができる。また、これらは、コート・プラスチック (loaded plastic) または非コート・プラスチック等の他の任意の材料で作ることもできる。

また、本発明は、圧力損失を理由として、安全インサート上のタイヤの支持の検出を行う他の装置に関する。この装置は、タイヤ内の圧力損失後にインサートと接触するようになると振動信号を発生させるトリガ機能を有するタイヤ・リム・安全インサート組立体を使用している。このような装置は、例えば、圧力に感応して、支持体とタイヤの内面とが接触すると所定の無線信号を発生する発信器50を使用する。該発信器50は、第10b図に示すようにタイヤの内面に接着するか、第1a図に示すようにインサートの外面に接着する。

この装置は、タイヤ・リム・インサート組立体と、発生器50により発生される信号の単一受信器と、支持状態を車両の運転者に警告できるインジケータとで構成される。

【図1】

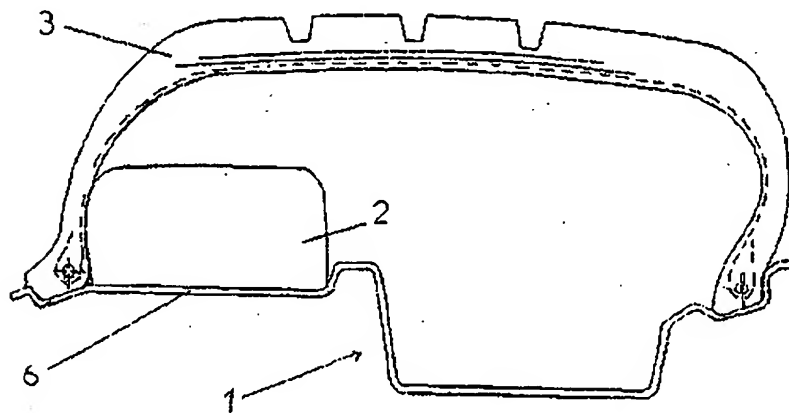


Fig. 1

(20)

特表2001-524049

【図2】

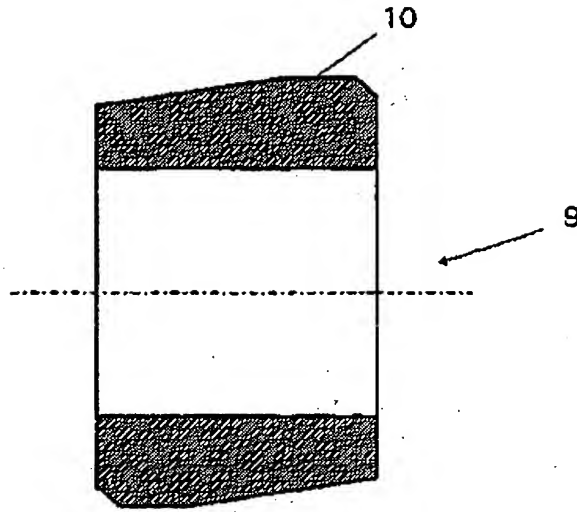


Fig. 2

【図3】

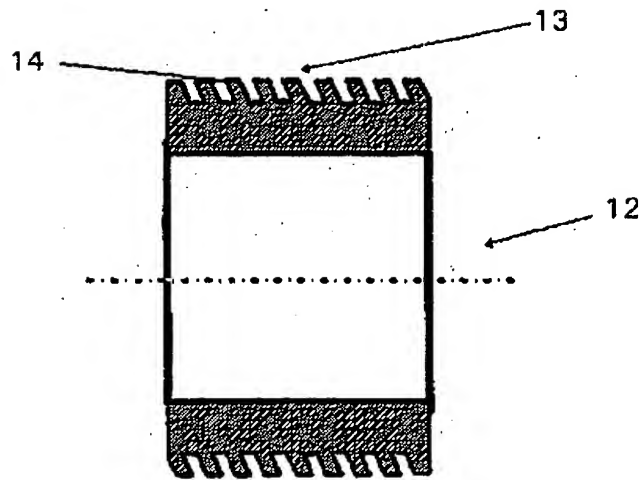


Fig. 3

(21)

特表2001-524049

【図4】

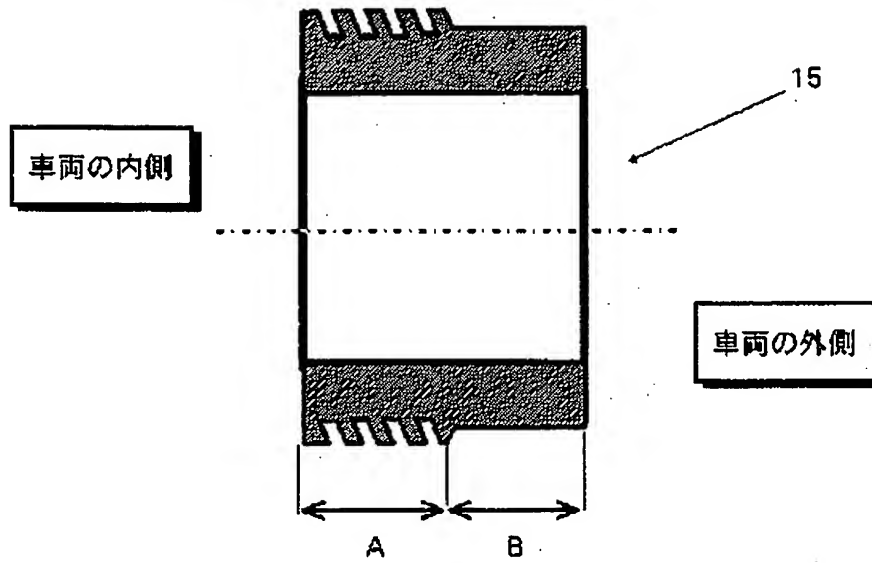


Fig. 4

【図5】

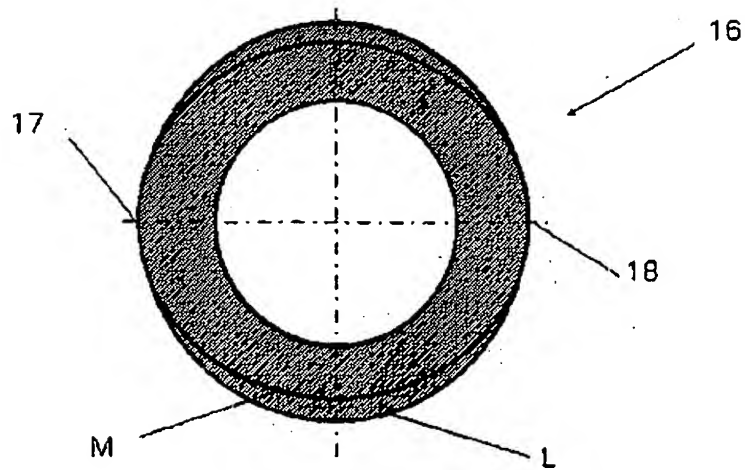


Fig. 5

特表2001-524049

(22)

【図7】

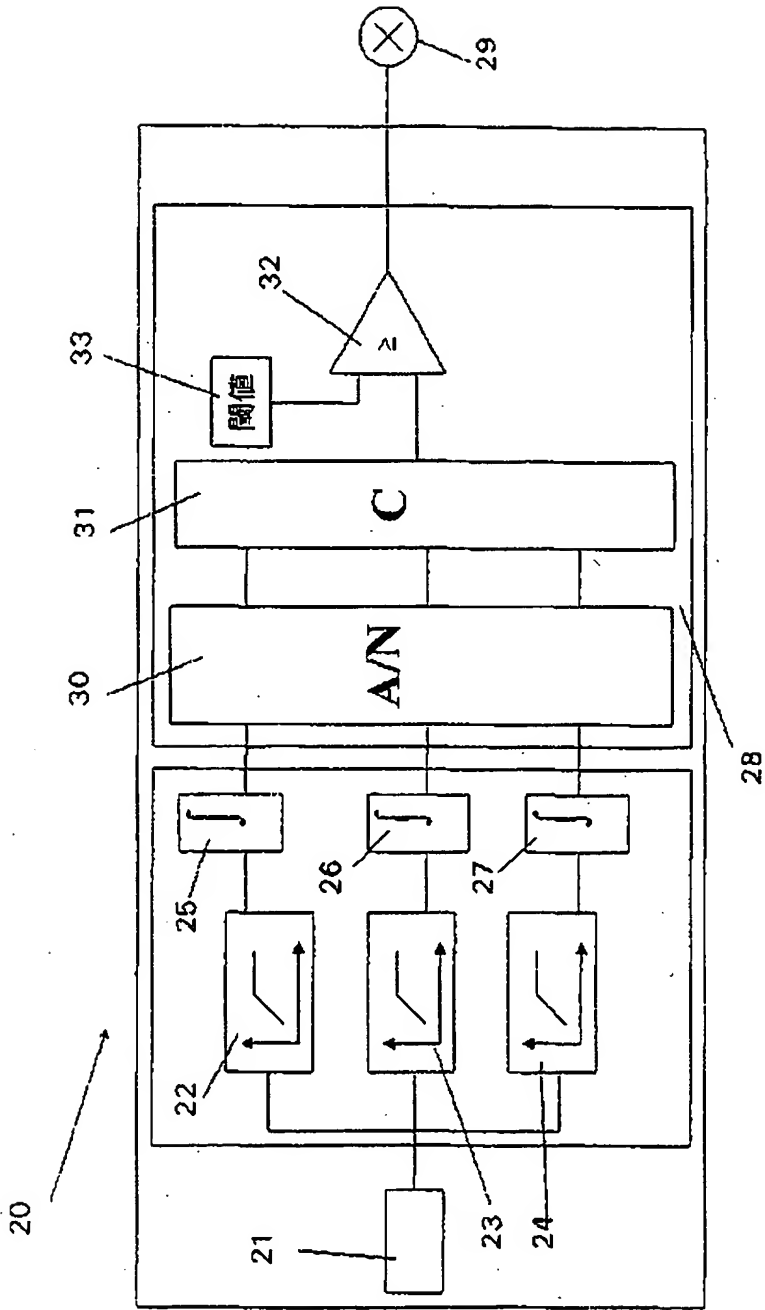


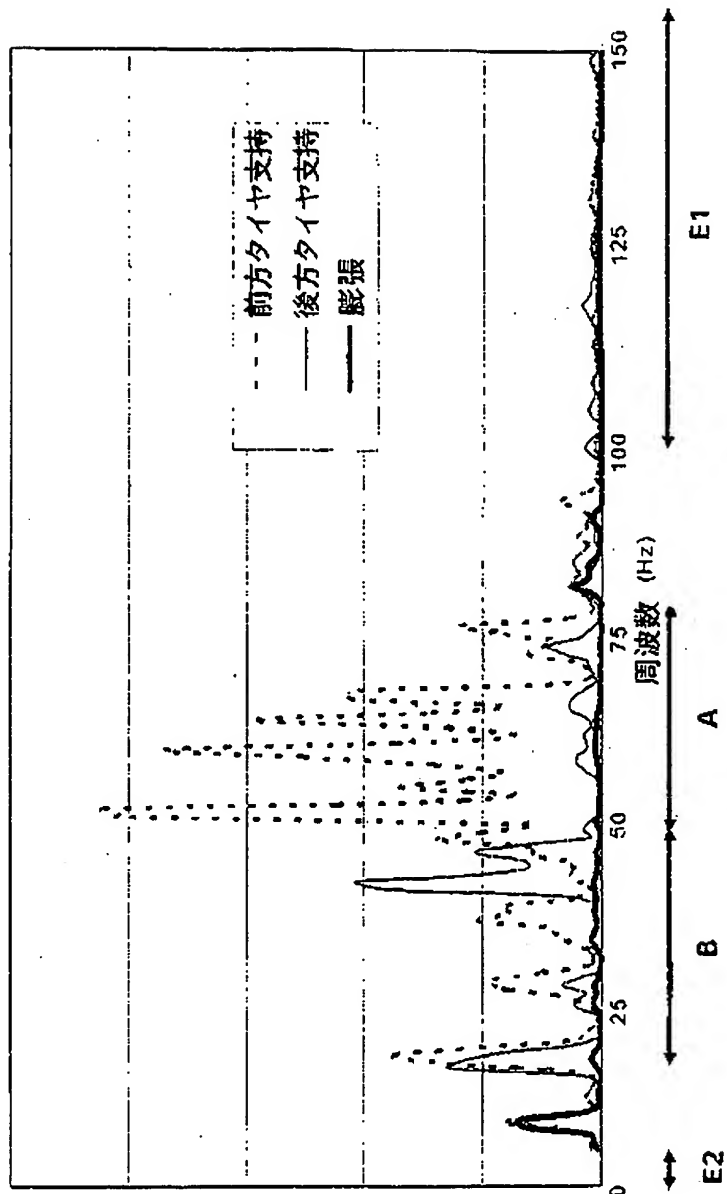
Fig. 7

(23)

特表2001-524049

【図8】

Fig 8



(24)

特表2001-524049

【図6】

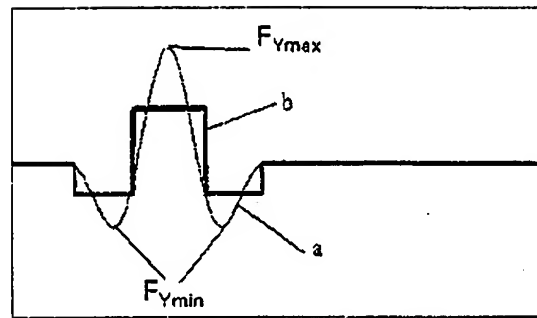


Fig. 6

【図9】

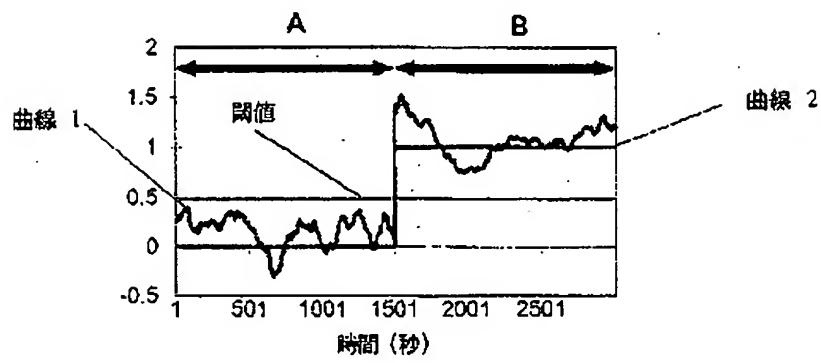


Fig. 9



(25)

特表2001-524049

【図10】

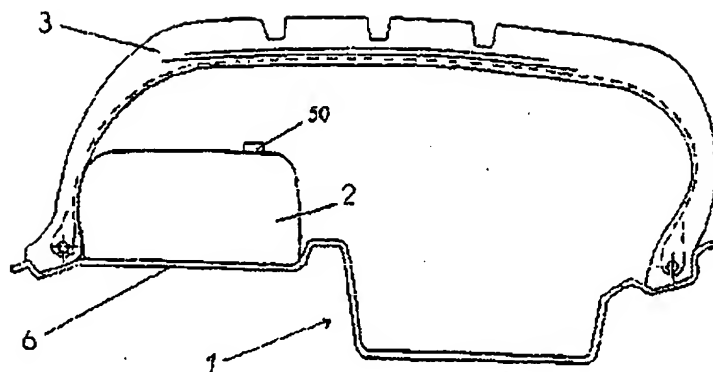


Fig. 10 a

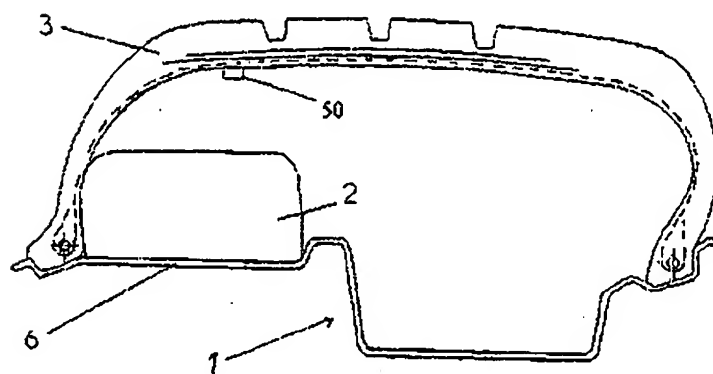


Fig 10 b

Fig. 10

(26)

特表2001-524049

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.  
PCT/EP 98/02251

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 B60C23/06 B60C23/04		
According to International Patent Classification (IPC), or to non national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B60C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevance to claim No.
A	US 4 262 724 A (SARKISSIAN BERGE) 21 April 1981 cited in the application see abstract; figures	1
A	EP 0 421 065 A (LEHN F HEINRICH) 10 April 1991 see abstract; figures	1
A	US 4 742 712 A (KOKUBU SADAO) 10 May 1988 see column 4, line 11 - column 5, line 23; figures 1,2	1
<input type="checkbox"/> Further documents cited in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Related family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents:		
"a" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document(s) but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the prior art of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"I" late document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document or publication relevant; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of international search 4 September 1998		Date of mailing of the international search report 14/09/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 1618 Patentstr. 1 8001 München, Germany Tel. (+43-75) 340-2010, Telex 11 851 ope m Fax (+43-75) 340-2016		Authorized officer Hegeman, L

Form PCT/ISA210 (Revised March 1997)

(27)

特表2001-524049

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Inter. Appl. No.

PCT/EP 98/02251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4262724 A	21-04-1981	CA 1115189 A	29-12-1981
		CA 1143644 A	29-03-1983
		CA 1153677 A	13-09-1983
		EP 0018831 A	12-11-1980
		JP 1229428 C	19-09-1984
		JP 56002205 A	10-01-1981
		JP 59005446 B	04-02-1984
EP 0421065 A	10-04-1991	DE 4019501 A	11-04-1991
		JP 3123826 A	27-05-1991
US 4742712 A	10-05-1988	JP 62218208 A	25-09-1987

Form PCT/ISA210 (use with the PCT) July 1992

(28)

特表2001-524049

---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 98/02809

(32)優先日 平成10年3月3日(1998. 3. 3)

(33)優先権主張国 フランス (FR)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,  
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I  
T, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, C  
A, CN, JP, KR, US

JP 2001-524049 A5 2005.12.2

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第2部門第5区分  
【発行日】平成17年12月2日(2005.12.2)

【公表番号】特表2001-524049(P2001-524049A)  
【公表日】平成13年11月27日(2001.11.27)  
【出願番号】特願平10-544984  
【国際特許分類第7版】

B 6 0 C 23/04

B 6 0 C 17/04

B 6 0 C 23/06

【F I】

B 6 0 C 23/04 Z

B 6 0 C 17/04 Z

B 6 0 C 23/06 Z

【手続補正書】  
【提出日】平成17年4月13日(2005.4.13)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】補正の内容のとおり  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

(2)

JP 2001-524049 A5 2005.12.2

## 手 続 補 正 書

平成 17.4.13 年 月 日

特許庁長官 小 川 洋 殿



1. 事件の表示 . 平成10年特許願第544984号

2. 補正をする者

事件との関係 出 願 人

名 称      コンパニー ゼネラル デ エタプリッスマン  
 ミシュランーミシュラン エ コムパニー

3. 代 理 人

住 所      東京都千代田区丸の内3丁目3番1号  
 電話 (代) 3211-8741

氏 名 (5995) 弁理士 中 村 稔



4. 補正命令の日付      自      発

5. (本補正により請求の範囲に記載された請求項の数は合計「32」  
 となりました。)

6. 補正対象書類名      明細書

7. 補正対象項目名      請求の範囲

8. 補正の内容      別紙記載の通り

(3)

JP 2001-524049 A5 2005.12.2

#### 請求の範囲

1. 車両のタイヤおよびリムからなる組立体内で、リムの外面上に半径方向に取り付けられるように設計された安全インサートであって、タイヤが収縮したときにタイヤのクラウンの半径方向支持体を形成する半径方向外方の支持面と、フラット走行状態で振動警報信号を発生する手段とを有する安全インサートにおいて、前記手段は、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生することを特徴とする安全インサート。
2. 前記インサートの支持面は、前記支持体の方位に従って横方向の振動を発生することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
3. 前記インサートの支持面には真直リブが設けられ、該リブの周囲方向は、リブの方位に従って変化していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
4. 前記インサートの支持面は、半径方向に圧縮されたときに横方向の応力を発生する要素を有していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
5. 前記要素はリブまたは切開部からなり、長手方向平面に対する傾斜は切開部の方位に従って変化することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の安全インサート。
6. 前記支持面は、支持状態においてほぼ一定の転がり半径方向を有することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の安全インサート。
7. 前記支持面は軸線方向に隣接する少なくとも2つのゾーンを有し、該ゾーンは、タイヤ・リム組立体の回転軸線に対して平行な方向の信号を発生する手段を含まない、車両から外方に配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
8. 垂直方向の信号を発生する手段を更に有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。
9. 前記支持面は信号発生の活動ゾーンを有し、信号は、先行する最大値を呈し、この後に反対方向の最小値が続くことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の安全インサート。

(4)

JP 2001-524049 A5 2005.12.2

10. 前記活動ゾーンは、前記インサートの同開の $1/4 \sim 1/2$ の間にあることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の安全インサート。
11. 発生された前記信号の最小絶対値は、最大絶対値の $1/4 \sim 3/4$ の間にあることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の安全インサート。
12. 複数のタイヤ、リムおよび安全インサートの組立体が設けられた、車両のタイヤの支持を検出する装置であって、各組立体のインサートが、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に取り付けられ、対応する安全インサートでは、各組立体は、タイヤの圧力損失後にインサートと接触すると振動信号を発生するトリガ作用が可能である装置において、対応するタイヤがそれぞれのインサートと接触すると、車両に取り付けられかつ各組立体により発生される信号にตอบสนองする単一センサを備えた、前記振動信号の検出および処理を行う手段と、前記センサによりピックアップされた信号にตอบสนองして、フラット走行状態であることを車両の運転者に信号で知らせることができるインジケータとを有することを特徴とする装置。
13. 前記振動信号は、フラット走行により維持されることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の装置。
14. 圧力感応発生器を更に有し、振動信号は、圧力感応発生器により発生される信号であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の装置。
15. 前記振動信号は音響信号であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の装置。
16. 複数のタイヤ、リムおよび安全インサートの組立体が設けられた、車両のタイヤの支持を検出する装置であって、安全インサートが、リムとタイヤトレッドの半径方向内面との間に取り付けられ、対応する安全インサートでは、各組立体は、タイヤの圧力損失の結果として、1つのタイヤが対応する安全インサート上に支持されることにตอบสนองしてシャーシに特徴振動を伝達できる装置において、車両のシャーシの所定の特徴的機械振動の検出および処理を行う手段と、警報を伝達する手段とを有することを特徴とする装置。
17. 前記車両は、少なくとも2つの車軸を有し、車両のシャーシの所定の特徴的振動の検出手段は、前記車両の1つの車軸につき多くて1つのセンサを備えて



(5)

JP 2001-524049 A5 2005.12.2

いることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の装置。

18. 前記車両の所定振動の検出手段は、車両に連結される単一センサからなることを特徴とする請求の範囲第17項に記載の装置。
19. 前記車両の所定の特徴的振動の検出手段は、車両のシャーシに固定される単一センサからなることを特徴とする請求の範囲第18項に記載の装置。
20. 前記タイヤ・リム・インサート組立体によりシャーシに伝達される特徴的振動は、前記組立体の回転軸線に対して平行な成分を含んでいることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の装置。
21. 前記処理手段は、少なくとも1つの所与の第1周波数帯域における第1特性の大きさを計算し、先行する第1特性の単一または複数の大きさの所与の組み合わせに対応する基準Cを計算し、かつ該基準Cと所与の閾値とを比較して、比較結果が所与の比になるとときには警報を発生することを特徴とする請求の範囲第12項または第16項に記載の装置。
22. 車両の車両の各車軸について、前記処理手段は、車両の前記車軸に固有の少なくとも1つの第1周波数帯域の第1特性の大きさを計算することを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。
23. 前記処理手段は、車両の前記車軸に固有の前記周波数帯域の前記第1特性の大きさの加重値に相当する基準Cを計算することを特徴とする請求の範囲第22項に記載の装置。
24. 単一または複数の前記第1周波数帯域は、20～100Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。
25. 前記処理手段は、更に、タイヤの回転周波数を測定し、該回転周波数では、単一または複数の前記第1周波数帯域が狭周波数帯域であり、各帯域はタイヤの回転周波数の倍数周波数上に中心をもつことを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。
26. 単一または複数の前記第1周波数帯域は10～200Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第25項に記載の装置。
27. 前記シャーシの振動の処理手段は、更に、少なくとも1つの所与の第2周波数帯域の第2特性の大きさを計算し、前記第2帯域では、前記振動は安全イン

(5)

JP 2001-524049 A5 2005.12.2

サート上でのタイヤ3の支持とは明らかに無関係であり、かつ警報のトリップ  
閾値は第2特性の大きさの関数であることを特徴とする請求の範囲第21項に  
記載の装置。

28. 前記第2周波数帯域は3～7Hzの間にあることを特徴とする請求の範囲第2  
7項に記載の装置。

29. 前記第2周波数帯域は100～200Hzの間にあることを特徴とする請求の  
範囲第27項に記載の装置。

30. 前記第2帯域は、タイヤの回転周波数の倍数周波数の外側にあることを特徴  
とする請求の範囲第27項に記載の装置。

31. 測定された前記特性の大きさは、rms値で表される信号の振動エネルギーであ  
ることを特徴とする請求の範囲第21項に記載の装置。

32. 前記処理手段は、車両速度が所与の閾値以下であるときにはいかなる警報も  
伝達しないことを特徴とする請求の範囲第12項または第16項に記載の装置。